

PAT-NO: JP402191914A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02191914 A  
TITLE: LIQUID CRYSTAL ELECTROOPTIC ELEMENT  
PUBN-DATE: July 27, 1990

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
ITO, AKIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME SEIKO EPSON CORP COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP01011605  
APPL-DATE: January 20, 1989

INT-CL (IPC): G02F001/1343, G02F001/1337  
US-CL-CURRENT: 349/96, 349/201 , 349/FOR.114

ABSTRACT:

PURPOSE: To uniformly obtain tilt orientation approximating homeotropic orientation for electrodes by providing transparent electrodes inclined to a pair of substrates on these substrates and providing overcoat layers on these inclined electrodes.

CONSTITUTION: Liquid crystal 39 is held between a pair of substrates 31 and 32 whose inside surfaces facing each other transparent electrodes 35 are formed on, and a pair of polarizing plates 1 and 4 are arranged on both sides of them. The transparent electrode 35 inclined to the substrate 4 is

provided on this substrate, and an overcoat layer 36 is provided on the inclined transparent electrode 35. An optical anisotropic body 2 other than liquid crystal 39 is provided between polarizing plates 1 and 4, and one refractive index  $N_3$  out of three principal refractive indexes  $N_1$ ,  $N_2$ , and  $N_3$  of the anisotropic body 2 is lower than the others and an axis corresponding to this refractive index  $N_3$  is approximately parallel with the normal direction of substrates 1 and 4.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-191914

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月27日

G 02 F 1/1343  
1/1337

7370-2H  
8806-2H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液晶電気光学素子

⑯ 特 願 平1-11605

⑰ 出 願 平1(1989)1月20日

⑱ 発 明 者 伊 藤 昭 彦 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶電気光学素子

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも、対向する内面に透明電極の形成された一対の基板間に挟持された液晶と、それらを挟んで両側に配置された一対の偏光板とを有する液晶電気光学素子において、少なくとも一方の基板上に、該基板に対して傾斜した透明電極を備え、前記の傾斜した透明電極上にオーバーコート層を備えたことを特徴とする液晶電気光学素子。

(2) 前記一対の偏光板の間に、前記液晶以外の光学的異方体を備えたことを特徴とする請求項1記載の液晶電気光学素子。

(3) 前記光学的異方体が有する3つの主要な屈折率 $N_{10}$ 、 $N_{20}$ 、 $N_{3e}$ の内、ある1つの屈折率 $N_{3e}$ が他の2つの屈折率 $N_{10}$ 、 $N_{20}$ よりも小さく、かつその屈折率 $N_{3e}$ に対する軸が、

前記基板の法線方向にほぼ平行であることを特徴とする請求項2記載の液晶電気光学素子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は液晶電気光学素子に関し、特に電気制御複屈折効果を利用した液晶電気光学素子に関する。

(従来の技術)

従来の電気制御複屈折効果を利用した液晶電気光学素子は、第3図に示した如く、一般的に透明電極が設けられた2枚の基板の間に負のネマチック液晶を入れ、このセルの両側に、偏光板を直交してそれぞれ配置する。この液晶電気光学素子の電極間に電圧が印加されていないときは、液晶の分子は“ホメオトロピック方向”と呼ばれる方向に対してわずかにチルトし、基板に対して略垂直になっており、入射光はセルを通過することができない。電極間に適当な電圧が印加されると、液晶の分子はホメオトロピック方向に対してある角度

をなす方向に傾き、その角度は印加電圧または励起電圧によって決まる。それにより一部の入射光がセルを通過できセルを通過する光の強度を電気的に制御することが出来る。このような電気制御複屈折効果を利用した液晶セルの構造は、一般的にはホメオトロピック配向させるために、透明電極上にSiO<sub>2</sub>等の斜方蒸着した後、更に垂直配向処理を施し、これら基板間に液晶を保持している。この配向処理は通常、基板法線方向から0.5〜3°程度のプレチルト角を与えるため、これは電圧を印加したときある決まった方向に液晶分子を倒させるためである。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、従来の液晶電気光学素子では、SiO<sub>2</sub>等の斜方蒸着膜を用いるため、量産性が悪く、均一でしかも大きな液晶電気光学素子を得ることがむずかしいという課題があった。そこで本発明では、量産性の悪い斜方蒸着の代わりに透明電極自体を基板に対して傾斜することにより、液晶分子を透明電極に対して略垂直に立たせ、これにより

とする。

以下に本発明の実施例を示し詳細に説明する。

(実施例1)

第1図に、本発明の実施例1における液晶電気光学素子の断面略図を示す。第1図の1は上側偏光板、3は液晶セル、4は下側偏光板である。2枚の偏光板は、その吸収軸が互いに直交したクロスニコルの関係にある。また、上側偏光板の吸収軸の方向は、隣接する液晶セルの第1の基板の電極パターン長手方向と45°の角度をなしている。液晶セルの第1の基板31は、基板上に感光性アクリル樹脂をスピンナーにより約2μm塗布し、フォトリソで33の如くパターンニングした後、更に33の上にスピンナーにより再度感光性アクリルを塗布することによって傾斜を得たものである。また、33のパターンの高さを変化することにより38の傾斜の角度を色々選択することができる。更にこの上にITO膜を形成し、フォトリソで傾斜面上に電極パターン35を形成し、更に電極パターンの上にアクリル樹脂をスクリーン印刷した

従来斜方蒸着膜を用いたときと同等の配向状態を得るものであり、しかも従来法では、困難で有った均一性、量産性の優れた配向を広範囲に容易に得ることを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明の液晶電気光学素子は、少なくとも、対向する内面に透明電極の形成された一对の基板間に挟持された液晶と、それらを挟んで両側に配置された一对の偏光板とを有する液晶電気光学素子において、少なくとも一方の基板上に、該基板に対して傾斜した透明電極を備え、前記の傾斜した透明電極上にオーバーコート層を備えたことを特徴とする。

また、前記一对の偏光板の間に、前記液晶以外の光学的異方体を備えたことを特徴とする。

また、前記光学的異方体が3つの主要な屈折率N1o、N2o、N3eの内、ある1つの屈折率N3eが他の2つの屈折率N1o、N2oよりも小さく、かつその屈折率N3eに対応する軸が、前記基板の法線方向にほぼ平行であることを特徴

後、研磨することによって平坦化して第1の基板面と略平行な平面のオーバーコート層36を形成した。次に、このオーバーコート層36の上に、有機チタネート混合物を塗布、焼成した。一方、第2の基板32は、基板上に感光性アクリル樹脂をスピンナーにより約2μm塗布し、フォトリソで33の如くパターンニングした後、更に33の上にスピンナーにより再度感光性アクリルを塗布し、フォトリソでパターンニングして34で示す傾斜を得たものである。また、33のパターンの高さを変化することにより38の傾斜の角度を色々選択することができる。更にこの上にITO膜を形成し、フォトリソで傾斜面上に第1の基板の電極パターンとほぼ直交した電極パターン35を形成し、更に電極パターンの上にアクリル樹脂をスクリーン印刷した後、研磨することによって平坦化して第2の基板面と略平行な平面のオーバーコート層36を形成し、その上に、有機チタネート混合物を塗布、焼成することによって配向処理を行なった。これによって、液晶はほぼ完全なホメオトロ

ビック配向を得た。以上のように、基板面に対してほぼ完全なホメオトロピック配向でありながら、電極に対しては約 $1^\circ$ のプレチルト角を得ることができた。尚、液晶39としては、メルク社製のZLI-4318を用いた。これは特にECB用として開発された $\Delta\epsilon = -2$ 、 $0n$ 型ネマチック液晶である。複屈折率 $\Delta n$ は0.1243であり、セルギャップ $d$ を5.6 $\mu m$ に設定した。

#### 〔実施例2〕

第2図に、本発明の実施例2における液晶電気光学素子の断面略図を示す。第2図の1は上側偏光板、2は光学異性体、3は液晶セル、4は下側偏光板である。セル構造、液晶材料並びにセルギャップについては実施例1と同様であり、光学異性体として、 $N1o = 1.660$ 、 $N2o = 1.643$ 、 $N3e = 1.500$ 、厚み約4 $\mu m$ のセロハンシートを用いた。また、配向処理は両基板31、32ともにミリスチン酸クロム錯体等の一塩基性カルボン酸クロム錯体の塗布、焼成により行なった。これによって液晶は、基板面に対して

ート層の平坦化も研磨だけでなくプレス等によって行なうこともできる。また、本実施例では、傾斜面を得るために2回樹脂をパターン化して行なっているが、ガラスまたは異方性材料を直接1回で傾斜状に作成しても同様の効果は期待できるものである。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、本発明によれば、基板に対する液晶の配向はホメオトロピック配向でも、電極に対してはホメオトロピック配向に近いチルト配向を均一にしかも広範囲に得られる効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例1における液晶電気光学素子の断面図である。

第2図は、本発明の実施例2における液晶電気光学素子の断面図である。

第3図は、従来の液晶電気光学素子の断面図である。

ほぼ完全なホメオトロピック配向を得ることができて、電極に対しては約 $1^\circ$ のプレチルト角を得ることができた。実施例2においては、光学異性体2を用いたために、特開昭62-210423号公報に提案されている液晶素子と同等の効果で、視角が拡大し、コントラスト比1:5以上が取れる視角範囲は、上下方向に $\pm 45^\circ$ 、左右方向に $\pm 65^\circ$ であった。

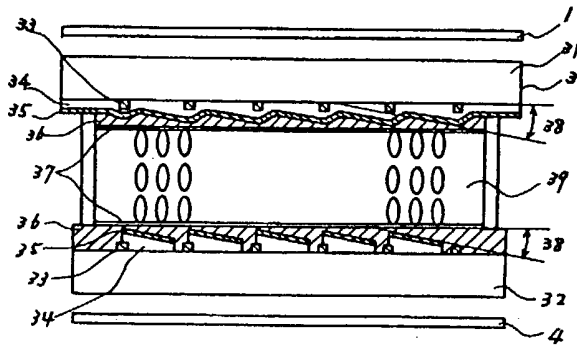
上記実施例は、本発明の一実施例を示すもので、本実施例では感光性樹脂を用いることで電極傾斜面を得たがこれに限定されるものではなく、他の樹脂または金属を用いることも可能である。更にITO電極下の樹脂層を染料または顔料の入った樹脂を使用することによってカラーフィルターとして用いることも可能である。また、ITO電極上のオーバーコート層も、アクリル樹脂だけでなく、ポリイミドあるいはエポキシ系、無機含有系ポリマ等でもよく、コーティング方法も、スクリーン印刷のみでなくロールコートあるいはスピンコート等の方法も可能である。また、オーバーコ

- 1…上側偏光板
- 2…光学異性体
- 3…液晶セル
- 4…下側偏光板
- 31…第1の基板
- 32…第2の基板
- 33…樹脂パターン層
- 34…傾斜面パターン
- 35…透明電極
- 36…オーバーコート層
- 37…垂直配向膜
- 38…基板に対する電極の角度
- 39…液晶
- 40…斜方蒸着膜
- 41…液晶分子のプレチルト角

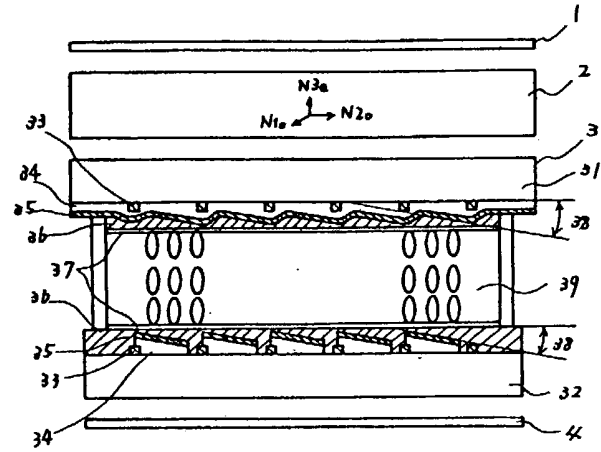
以上

出願人 セイコーエプソン株式会社

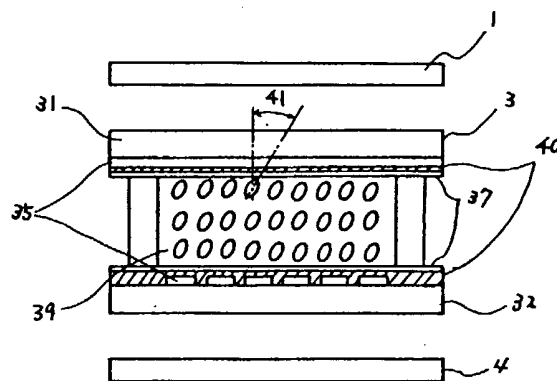
代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 他1名



第 1 図



第 2 図



第 3 図